

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

J1033 U.S. PTO  
09/931717  
08/20/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2000年 9月25日

出願番号  
Application Number:

特願2000-290558

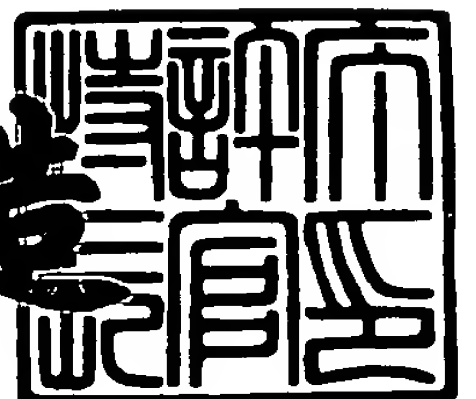
出願人  
Applicant(s):

ティーディーケー株式会社  
株式会社半導体エネルギー研究所

2001年 5月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3044327

【書類名】 特許願

【整理番号】 P005228

【提出日】 平成12年 9月25日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディケイ  
株式会社内

【氏名】 二宮 英昭

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディケイ  
株式会社内

【氏名】 師岡 久雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディケイ  
株式会社内

【氏名】 山本 義人

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー  
研究所内

【氏名】 西 和夫

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディケイ株式会社

【代表者】 澤部 肇

【特許出願人】

【識別番号】 000153878

【氏名又は名称】 株式会社半導体エネルギー研究所

【代表者】 山崎 舜平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002543

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 可撓性基板の支持方法並びに半導体装置の作製方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱収縮性を有する可撓性基板を、熱膨張係数が $10 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 未満の保持枠に固定することを特徴とする可撓性基板の支持方法。

【請求項 2】

熱収縮性を有する可撓性基板の外周を、熱膨張係数が $10 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 未満の額縁状の保持枠に固定することを特徴とする可撓性基板の支持方法。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、前記可撓性基板はポリエチレンナフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルフォン、ポリイミドから選ばれた一つであることと特徴とする可撓性基板の支持方法。

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 において、前記保持枠はセラミクスー金属複合体であることを特徴とする可撓性基板の支持方法。

【請求項 5】

熱収縮性を有する可撓性基板を、熱膨張係数が $10 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 未満の保持枠に固定して、前記可撓性基板が $0.2\%$ 以上熱収縮する温度に加熱する工程を有することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 6】

熱収縮性を有する可撓性基板の外周を、熱膨張係数が $10 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 未満の額縁状の保持枠に固定して、前記可撓性基板が $0.2\%$ 以上熱収縮する温度に加熱する工程を有することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 7】

熱収縮性を有する可撓性基板の外周を、熱膨張係数が $10 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 未満の額縁状の保持枠に固定して、前記可撓性基板が $0.2\%$ 以上熱収縮する温度に加熱して、前記可撓性基板上にスパッタ法で導電膜を形成する工程を有することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 8】

熱収縮性を有する可撓性基板の外周を、熱膨張係数が10 ppm/℃未満の額縁状の保持枠に固定して、前記可撓性基板が0.2%以上熱収縮する温度に加熱して、前記可撓性基板上にプラズマCVD法で非晶質半導体膜を形成する工程を有することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 9】

熱収縮性を有する可撓性基板の外周を、熱膨張係数が10 ppm/℃未満の額縁状の保持枠に固定して、前記可撓性基板が0.2%以上熱収縮する温度に加熱する第1の工程と、前記可撓性基板上にスクリーン印刷により所定のパターンを形成する第2の工程とを有することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 10】

熱収縮性を有する可撓性基板の外周を、熱膨張係数が10 ppm/℃未満の額縁状の保持枠に固定して、前記可撓性基板が0.2%以上熱収縮する温度に加熱する第1の工程と、前記可撓性基板上にレーザー加工により所定のパターンを形成する第2の工程とを有することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 11】

請求項9または請求項10において、前記第2の工程は、前記可撓性基板の位置を前記保持枠が有する位置決め手段により行うことを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 12】

請求項5乃至請求項11のいずれか一において、前記可撓性基板はポリエチレンナフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルフォン、ポリイミドから選ばれた一つであることと特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 13】

請求項5乃至請求項11のいずれか一において、前記保持枠はセラミクスー金属複合体であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラスチックフィルム等の可撓性を有する基板の支持方法に関する。特に、シート形状とした可撓性基板を剛性を有する枠に固定する事により可能となる搬送設備及び位置決めを含めた取り扱い方法に関するものである。また、本発明は、可撓性を有する基板を保持枠に固定して、当該基板上に非単晶半導体膜を堆積して作製される半導体装置の作製方法に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

近年、半導体膜を用いて作製される半導体装置は、その基板材料が多岐におよび、単結晶シリコン材料を基板とするだけでなく、絶縁基板上などに非単結晶シリコン薄膜を形成した電子デバイス製品が発展を遂げている。非単結晶シリコンは単結晶シリコンよりも可視光での光吸収特性が優れており、薄膜での太陽電池形成を可能としている。また、ガラス等の透光性絶縁性基板上に形成した非単結晶シリコン薄膜トランジスタは、液晶ディスプレイの能動素子としての応用が一般化されている。薄膜半導体を用いた電子デバイスは製造コストが低く、加工の自由度が大きいことも特徴の一つとされている。なお、ここで記す非単結晶シリコンとはアモルファスシリコン、微結晶シリコン、薄膜多結晶シリコン及びこれらの混合体を示すものである。

## 【 0 0 0 3 】

特にプラスチックフィルム等の可撓性基板上に非単結晶シリコン膜を形成して作製される薄膜太陽電池は注目を浴びており、薄型、軽量、曲折が可能などガラス基板にはない特徴を持つことから新しい製品分野へと応用を広げている。

## 【 0 0 0 4 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、プラスチックフィルムは取り扱いが非常に難しい。ガラス等の硬質基板では、基板自体に剛性があり熱膨張係数が小さい。そのため、比較的低温で作製される非単結晶シリコン太陽電池の製造工程でのヒートサイクルによる収縮や反りは極僅かで工程上特に問題とはならない。ガラス基板はそれ自身の機械的強度により、単体で支持が可能であり、装置の自動化も容易に設計が可能である。しかしながら、プラスチックフィルム基板は、製造工程でのヒートサイク

ルによって基板が図 1 (A) (B) (C) で示す様に湾曲し変形するだけでなく、成膜された膜の内部応力によって更に変形が助長されてしまうことがある。特にシート状にした場合では、薄いフィルム基板は可撓性を有し、単体での支持は困難であることから製造工程自動化の妨げとなっていた。

#### 【 0 0 0 5 】

通常のロードロック型プラズマCVD装置でシート状プラスチックフィルム基板に非単結晶シリコンを形成する場合、前述した熱や膜の内部応力による湾曲変形を防止するためだけではなく、フィルム基板自体に重量と剛性がないことから、予め治具で固定して搬送搬出をすることが必須となっていた。これらのフィルム固定治具は、図 2 (A) に示すようにアルミニウム、ステンレスなどの金属板 204 と同金属でできた枠 201 もしくは枠型を上下二つ重ねる状態となっており、図 2 (B) に示すようにネジ止め、もしくはクリップ等でフィルム基板を挟み込むような固定方法であった。本固定方法の場合、作業が複雑である上、フィルムの端を部分的に固定するのみであり、フィルム基板を固定する力が均等ではないため図 3 に示すようにフィルム基板全体には撓みや皺 305 が生じ易いという問題点があった。更に加熱中に金属固定治具自体が膨張するため、撓みや皺が助長されることがあり、フィルム基板面内の均熱性を妨げるとともに成膜される非単結晶シリコンの膜厚、膜質を不均一とさせることがあった。また、前述したようにフィルム基板を挟み込むように固定するため、フィルム面と固定枠の間に段差が生じてしまう。このため、成膜時のプラズマの広がり不均一となり、フィルム基板端では膜厚、膜質が不均一となり易く製品歩留まりを悪化させる要因となっていた。また金属電極やITOなどの透明導電膜の成膜工程であるスパッタリングや真空蒸着などにおいても同種の弊害により歩留まり低下を招いていた。

#### 【 0 0 0 6 】

プラスチックフィルム基板を用いた薄膜太陽電池の製造工程では、成膜工程の他に素子間分離や所望の形状に太陽電池を分断するレーザ加工工程、及び絶縁処理や電極形成などを行うための印刷工程が広く用いられている。前者のレーザ加工工程は、光学系にて集光されたレーザ光が加工対象物の表面で焦点を結ぶように構成されており、ステージが予め設定した経路を所定のエネルギー密度で走査



して加工が行われる。そのため、加工面が平滑であり、かつ水平が保たれていないと照射面でのエネルギー密度が変化して走査面内で加工不良を生じる事がある。この様な加工不良を防止するため、通常はフィルム基板の平面出しに真空吸着が用いられている。この真空吸着は図4 (A)に示すように通常のフィルム基板の平面出しには有効な手段ではあるが、前述したように膜応力によってフィルム基板自体が湾曲変形し、図4 (B)に示すように真空吸着不良を生じる事がある。また、レーザ加工はフィルム面内に既設してある点（以下マーカーと称す）を基準にして複数の製品パターンを微細加工する手段であるが、フィルム基板の真空吸着ステージへの設置作業において、フィルム端を用いた位置決め程度ではマーカーが任意の位置となってしまう事が避けられない。そのため、光学的にマーカーの位置を検出し、1シート毎にステージを微動し、加工開始位置を初期化する必要があった。

## 【 0 0 0 7 】

一方の印刷工程はレーザ加工工程を前後して、絶縁処理や集積化および表裏の電極形成などで複数回行われている。印刷方法は一般的にスクリーン印刷技術が用いられており、目的とする樹脂をパターンが形成されているスクリーン孔版に塗布し、スキージと呼ぶヘラ状のゴム板でスクリーンの内面を加圧、移動させることによって版の下に置かれた被印刷物面に押出印刷が行われる。この印刷工程の場合もフィルム基板面が平滑であり、スクリーン孔版に対して水平を保たれていないとパターンを正確に印刷することができない。そのため、レーザ加工同様にフィルム基板の固定には真空吸着が用いられている。前述したように、この場合も非単結晶シリコンなどを成膜したフィルム基板では湾曲変形で吸着不良を生じさせる事がある。また、微細な印刷パターンやレーザ加工位置との重ね合わせの為に用いるマーカーはシートの設置作業毎に任意の位置となるため、自動で光学的にマーカーの位置を検出し、1シート毎にステージを微動させて位置決めを行う必要性を生じさせ、装置のコストアップ要因となっていた。

## 【 0 0 0 8 】

印刷工程に使用される樹脂は、絶縁性樹脂、導電性樹脂を問わず熱硬化性樹脂が主に用いられており、印刷パターン形成後、一定のレベリング期間をおいて15



0℃～200℃の温度にて硬化、乾燥が行われる。ここでもシート状フィルム基板は熱変形で湾曲し易く、アルミニウムなどの金属板にクリップ等で固定し、変形を防止している。また、同方法を用いることによって、フィルム基板の基板カセットへの収納を可能にし、炉の使用効率を高めている。しかしながら、当然のように本工程は手作業の比率が高く、スループットを低下させると共に自動化への妨げとなっていた。

## 【 0 0 0 9 】

複数個取りのシート状外觀が出来上がった太陽電池は、電流－電圧特性（I-V特性）測定及び信頼性試験を代表とする選定作業の後、最後に個々に分断を行い単一の製品となる。本工程においてもマーカ－は使用され、光学的な自動検出法を用いた位置合わせによって工程が進められる。これらは太陽電池に限らず、ほとんどの半導体電子デバイスは、フォトリソグラフィ工程にて微細パターンを積層形成させる最も有効な手段としてマーカ－による位置決めが活用されている。ここで使用される光学系検出器とステージの移動装置をリンクさせた自動化による位置合わせ機構は高速化が進んでおり、ほとんどスループットに影響を与えないが、装置コストを上昇させるデメリットがあった。当然ながら、太陽電池製造工程での印刷工程でも同様である。

## 【 0 0 1 0 】

全工程共通の問題点として、シートの方角性が決定付けされていないことが挙げられる。単結晶シリコンウエハを用いた半導体製造プロセスでは、シリコン結晶の面方向を示すオリフラ、もしくはノッチと呼ばれる切り欠きが形成されており、認識性を向上させるだけでなく、パターン形成の位置付けや基板の芯出し、装置における処理の方角性を決定付けている。この様に処理の方角性を一定とすることで製造プロセスの再現性を高めることができ、更に不良が生じた時の解析が容易となる利点がある。しかしながら、シート状のフィルム基板は、上下もしくは左右が対称である。もちろん、ロールから切り出す際に角を切り落とすなどして非対称とし、シートに方向性を付加することは可能であるが、工程を増やすばかりでなく、製品の面取り数が減少してしまう弊害があった。

## 【 0 0 1 1 】

初期状態がロールに巻き取られている可撓性基板で、ロールから切り出してシート状とした際、工程上での取り扱いや基板の変形などに関する問題を解決する。また、併せて設備上での搬送方式や基板上の形成される製品位置の問題を解決する。

## 【 0 0 1 2 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の構成を説明する。先ず、図 5 (A) に示す形状の熱膨張率の小さいセラミクスー金属複合体を材料とする額縁状の保持枠が用意される。材質は必ずしもセラミクスー金属複合体である必要はなく、熱膨張率が小さければ金属、合金、セラミクス、ガラスの単体及びそれらを貼り合わせたものでも良い。この中でもセラミクス材料に金属材料を含浸させた複合材は特に熱膨張率が小さく、工程中の熱膨張による基板の変形がほとんどないため、これを用いるのが望ましい。実際に熱膨張係数が  $10 \sim 20 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$  以上であるステンレスおよびアルミニウムで構成された保持枠にプラスチックフィルム基板を貼り付け、加熱を行ったところフィルム基板面内に撓みや皺の発生が起きたが、熱膨張係数が  $10 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$  未満であるセラミクスー金属複合体を用いた場合には、撓み、皺の発生は激減し、特に熱膨張係数が  $6.5 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$  以下の材質では皆無であった。

## 【 0 0 1 3 】

図 5 (B) に示すように、この保持枠の内形は目的とする可撓性基板の外形よりも小さく、かつ保持枠の外形は可撓性基板の外形よりも大きく構成されている。枠の幅は特に規定されるものではないが、可撓性基板が接着剤を介して貼り付けられる際に十分な強度が保てる接着面積が得られれば良い。また、保持枠の上面に可撓性基板は貼り付けられることから、基板の固定に枠の厚みは関係なく、機械的強度が保たれ、搬送に差し支えない厚みであれば良い。

## 【 0 0 1 4 】

また、図 5 (A) (B) に示すように保持枠の外形に C 面加工を施すことによりシートの方角性を付加することによって、シートの取り扱いに関しての認識性を高め、処理の方角性を一定とすることで製造プロセスの再現性を高めることができる。また、C 面の検出センサーを設置することにより装置への投入方向エラーを検

出することも可能である。

【 0 0 1 5 】

保持枠の上面と可撓性基板とを貼り付ける方法として、接着剤が用いられる。この接着剤には、高温下で機械的強度の極端な劣化がなく、真空下での脱ガスが極力少ないものが用いられる。これを使用することで、真空下で高温を要するプラズマCVDの様な装置でも接着剤からの脱ガスによる汚染を起こすことなく純度の高い半導体膜の成膜が可能となった。実際に良質な非単結晶シリコン膜を成膜する温度は、百数十℃であり、加熱機構は保持枠を直接加熱しない構造を用いれば、接着剤の耐熱温度は100℃以上であれば十分である。

【 0 0 1 6 】

保持枠と接着剤で貼り付けられた可撓性基板、例えばプラスチックフィルム基板等は、貼り付けた直後には若干の撓みを生じているが、加熱をすることでフィルム基板の収縮が起こり、図 6 (A)605等の矢印が示す方向に枠に向かって均等に張力が発生し、木枠に貼られた障子紙の様に平面を出すことが可能となる。本発明で用いるプラスチックフィルムは、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルフォン、ポリイミドなどを用いることができる。ここで重要なのは、保持枠にプラスチック基板の全周が接着剤にて固定されている点である。一部でも接着されていない部分があると、収縮による皺や撓みはその部分に集中し、逆に平面出しを阻害してしまう。平面を出すための収縮量は、0.2～2.0%の範囲が望ましく、それ以上の収縮率をもつ材質については予備加熱にてある程度の収縮を行った後に保持枠と一体化すると良い。プラスチックフィルム基板の場合、前期範囲の収縮に必要な加熱温度は100～200℃で十分であり、プラズマCVD装置等の加熱温度と一致するため、特別な工程を増やすことなく保持枠に貼られたフィルム基板の平面だしを行うことができる。本件は、熱膨張係数の小さい保持枠と熱収縮性をもつ可撓性基板を一体化させることで初めて可能となるものであり、平面出しという最も理想的な形状操作効果は、本発明の代表的な特徴の一つを表すものである。

【 0 0 1 7 】

保持枠とプラスチックフィルム基板の一体化で得られる平面出し効果は、真空

加熱を要する装置での均熱性を向上させ膜質、膜厚の面内ばらつきを低減させることが可能となる。また、保持枠の上面で平面を保っているフィルム基板面では、段差起因のプラズマ不安定化も起こらず、同様に膜の均一性を向上させる。更にレーザ加工工程や印刷工程で問題となっていた真空吸着不良を皆無とするだけでなく、真空吸着を用いなくても正確な平面を維持することも十分可能であり、フィルム基板面に段差がないことから、枠に一体化した状態でスクリーン印刷が可能となる。

## 【 0 0 1 8 】

これまでは、基板上に形成されたマーカーを用いることによって、位置合わせを行ってきたが、保持枠の内外形を基準に加工ステージ等にシートをセットすることができ、予め調整されたステージでは1シート毎に光学的なマーカーの検出作業やステージを微動させる位置合わせの必要がなくなり、タクトタイムの短縮および装置コストの大幅な低減が可能となる。

## 【 0 0 1 9 】

保持枠とシート基板を一体化させることによって、これまで工程毎に行っていたシート固定治具の取り付け、取り外しを行うことなく、洗浄、成膜などの出発工程から製品分断までの最終工程まで同一形態で工程を進めることが可能となり、作業工数が削減できる。また、同様に一体化することで、あらゆる装置への自動搬送が可能となり、保持枠の外形を基準とした基板カセットを装置間で共有化することができる。これらにより、全工程を通しての自動化への展開が図れることになる。

## 【 0 0 2 0 】

## 【発明の実施の形態】

本発明の実施例として太陽電池の製造プロセスを説明する。まず、図5(A)となる熱膨張率の小さいセラミクス-金属複合体を材料とする額縁状の保持枠を用意する。材質はセラックス社製MMC PAL70のSiC-Al系の複合材で、熱膨張係数は6.2ppm/℃である。形状は、外形が225mm×350mmの枠形で、枠幅は10mm、厚みは3mmである。また、全行程において基板の処理に方向性を持たせるため、保持枠外形頂点の一つには図5(A)において502で示すC面加工が施してあり、位置合わせ

や検知に利用される。図 5 (B)503の基材となる可撓性基板としては透光絶縁性のポリエチレンナフタレートフィルム（以下、PENフィルム）を用いる。

#### 【 0 0 2 1 】

PENフィルム基板は、初期状態としてはロール状に長尺で巻き取られており、先ず下部電極形成のためにロールツーロールのスパッタリング装置でアルミニウム及びステンレスを成膜する。次に次工程以降の枚葉処理のためフィルム基板の分断を行う。形状は、220mm×345mmである。分断したPENフィルムシートは、接着剤を用いてシートの裏面と保持枠の上面を図 5 (B)において示す504の接着面（のりしろ）にて貼り合わせた。用いた接着剤は、日東電材社製の耐熱性両面接着テープ No.5915である。本実施例ではPENフィルムの分断前にロールツーロールのスパッタリング装置でアルミニウムおよびステンレスの金属電極を成膜しているが、分断後の保持枠一体化後に枚葉処理で行っても良い。

#### 【 0 0 2 2 】

次に保持枠と一体化したフィルムシート基板（以下、一体化シート基板）は、超音波洗浄の後、枚葉式プラズマCVD装置にてP,I,Nの各導電型を有する非単結晶シリコン薄膜の成膜を行う。積層された非単結晶シリコン薄膜の膜厚は、300～800nmであり、本実施例では600nmとする。接着剤にて貼り合わせた直後は若干の撓みがフィルム面に発生していたが、成膜温度は200℃であり、この温度によってPENフィルムは0.3～0.5%の熱収縮を起こすため、図 6 605等矢印に示す張力の発生により成膜後には全く撓みや皺は認められず、一体化シート基板全面に渡って均一な水平面を得ることができる。その結果、均熱性が向上し、プラズマの広がり安定化することから成膜された非単結晶シリコン薄膜の膜厚は、一体化シート基板保持枠の内側で±2%以下の良好な均一性を得ることができる。尚、一体化シート基板のプラズマCVD装置への出し入れは全て搬送装置によって枚葉処理で行われ、これまでの様に固定治具の取り付け、取り外しを行うことなく次工程へと進めることが可能となる。

#### 【 0 0 2 3 】

次にレーザ加工に選択性を持たせるための絶縁樹脂を一次印刷としてスクリーン印刷を行う。被印刷物を固定するステージの形状は保持枠の内形より小さい相



似形で構成されており、一体化シート基板をそのままスクリーン印刷することができる。一体化シート基板は収納されたカセットから1枚毎に搬送装置にてステージ上に設置され、印刷処理後に元のカセットへと戻される。ステージには真空吸着機構を設けてあるが、一体化シート基板のフィルム面においては精度良く水平面が出ているため、真空吸着機構を用いることなく精度良い印刷を行うことも可能である。以降、製品形成まで断続的に印刷工程を行うが、一次印刷同様の効果を持って処理を行うことができる。また、二次印刷以降は、位置合わせが必要であるが、保持枠の内外形を基準とすることでマーカー読み出しを必要とせずに位置合わせを行うこともできる。

## 【 0 0 2 4 】

一次印刷終了後、透明導電膜の成膜が行われる。ここではITOのスパッタリングによる成膜を行う。装置は枚葉処理型で、共通のカセットに収納された一体化シート基板が搬送装置をもって順次装置内に送り込まれ成膜完了後にカセットに搬出される。以前は成膜の前後でアルミニウム、ステンレスなどの金属板にクリップもしくはテープでフィルムを取り付け、取り外しの作業を要していたが、本発明はそれを必要とせず、作業工程時間が大幅に短縮される。

## 【 0 0 2 5 】

次に製品の型取り及び素子間分離のためのレーザ加工を行う。印刷装置同様に被レーザ加工物を固定するステージの形状は保持枠の内形よりも小さい相似形で構成されており、一体化シート基板をそのままレーザ加工することができる。一体化シート基板は収納されたカセットから1枚毎に搬送装置にてステージ上に設置され、加工処理後に元のカセットへと戻される。同様に、一体化シート基板のフィルム面においては精度良く水平面が出ているため、真空吸着機構を用いなくても精度良い加工を行うことができる。これまでのレーザ加工工程においては、微細パターンの局所加工を行うためマーカーによる位置合わせが必須であったが、保持枠の内外形を基準とすることで正確な位置合わせが可能となり、マーカー読み出しを必要とせずに位置合わせを行うこともできる。以降、製品形成まで断続的にレーザ加工工程を行ったが、同様の効果を持って処理を行うことができる。

## 【 0 0 2 6 】

これらのプロセスを経て一体化シート基板上に複数個取りの外観が出来上がった図 7 の太陽電池は、電流－電圧特性（I-V特性）測定及び信頼性試験などの選定作業の後、最後に外観上に沿って分断を行い単一の製品となる。本工程においても保持枠の内外形を基準とすることで正確な位置合わせが可能となり、マーカ－読み出しを必要とせずに位置合わせを行うこともできる。

## 【 0 0 2 7 】

## 【発明の効果】

本発明による保持枠を使用することにより、初期状態がロールに巻き取られている可撓性基板で、ロールから切り出してシート状とした際、工程上での取り扱いや基板の変形などに関する問題を解決できる。本発明である可撓性基板の取り扱いにおいては、剛性を有する枠等と接着剤を介して一体化することで可撓性基板の収縮による平面だし効果を得ることができる。また、平面が保持枠にて維持されることから可撓性基板の形状因子による工程不良は皆無となる。更に、出発工程から最終工程まで被加工物が同一形態で処理されることから、全工程において基板収納カセットが共有することが可能となり、自動化への展開が容易となる。また、保持枠の内外形や付加したC面加工部を装置に認識させることにより、基板検知や方向性の付加及び位置合わせを可能とする。以上により本発明は工程数の削減、装置の簡素化、自動化を可能とし、製品の歩留まり向上及びコストダウンに寄与することができる。

## 【図面の簡単な説明】

- 【図1】 可撓性シート基板の湾曲形状
- 【図2】 従来のフィルム固定治具
- 【図3】 フィルム基板に発生する撓み、皺
- 【図4】 フィルム基板の真空吸着断面図
- 【図5】 保持枠形状、フィルム一体化形状
- 【図6】 フィルム基板の張力方向
- 【図7】 製品のシート外観完成図

## 【符号の説明】

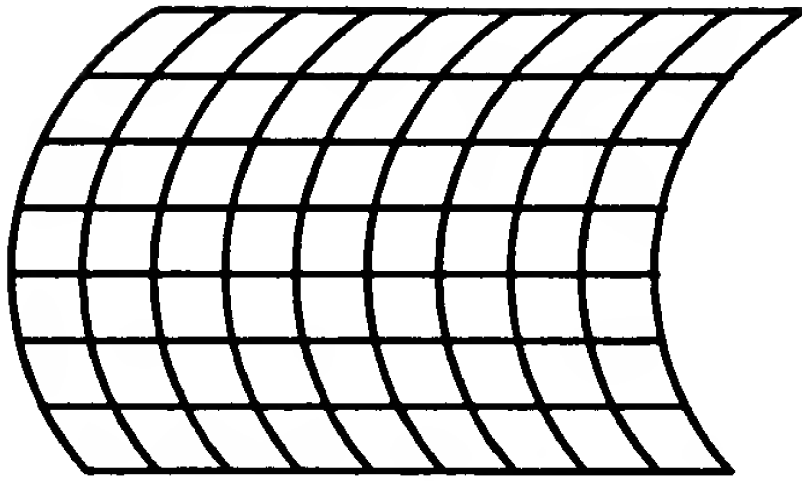


- 201、 301 枠型上面治具
- 202 ネジ穴
- 203、 303 可撓性シート基板
- 204、 302 板型底面治具
- 205、 304 固定用ネジ
- 305 フィルム基板の撓み、皺、フィルム基板の収縮方向
- 401 真空吸着テーブル
- 402 真空排気方向
- 403 正常なフィルム基板の吸着形態
- 404 湾曲変形したフィルム基板、吸着不良箇所
- 501、 601、 701 枠型保持枠
- 502、 602、 702 C面加工
- 503、 603、 703 可撓性シート基板
- 504、 604、 704 接着面（のりしろ）
- 605 フィルム基板の張力方向、太陽電池

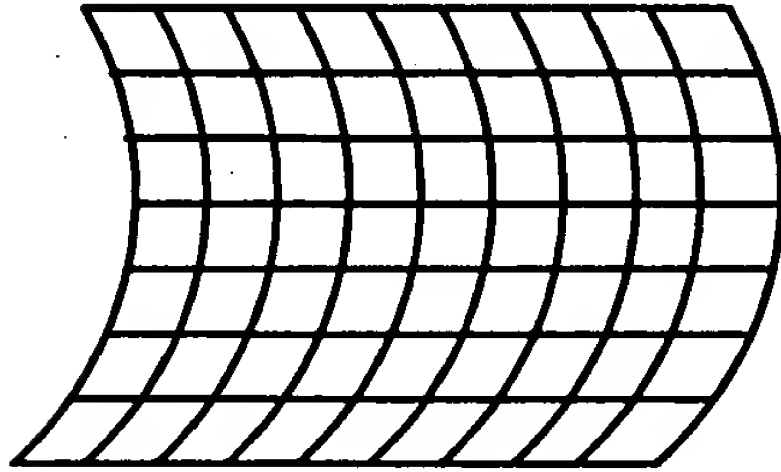
【書類名】 図面

【図 1】

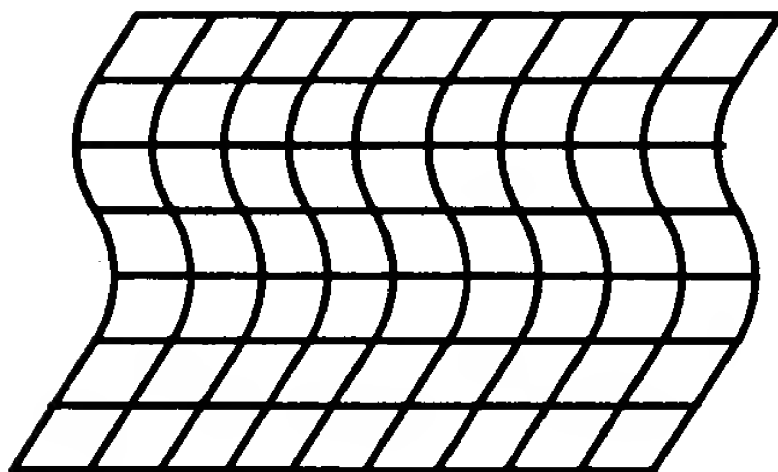
(A)



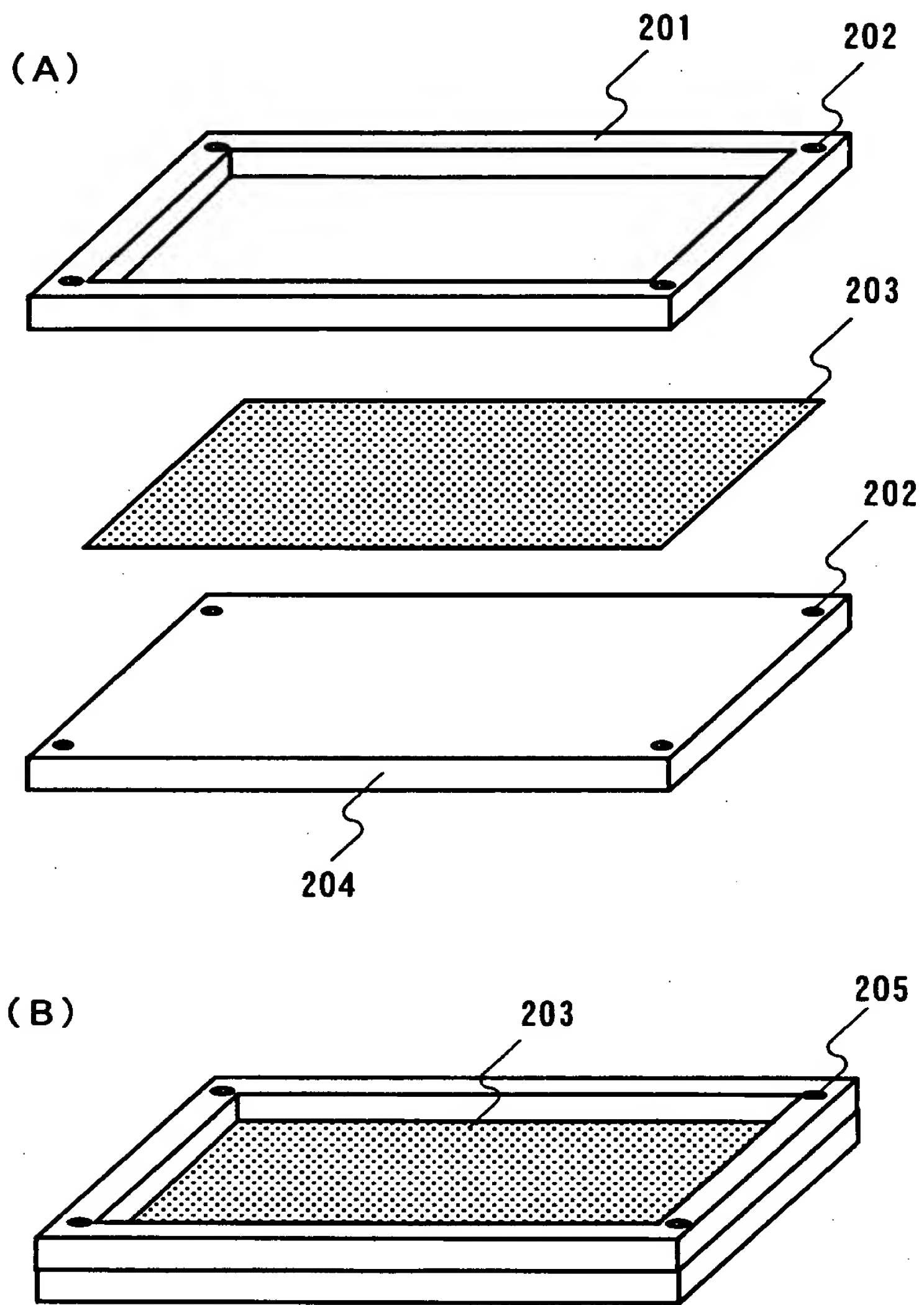
(B)



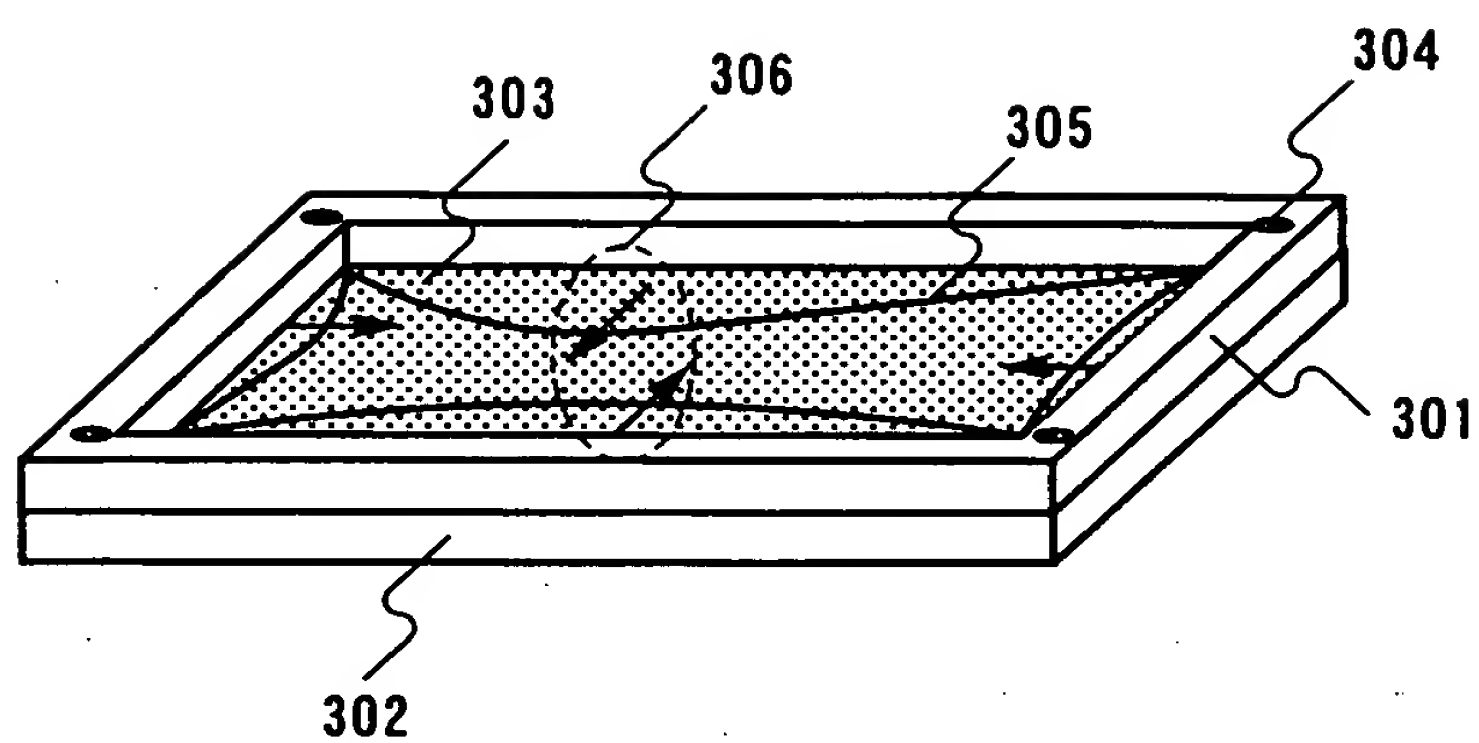
(C)



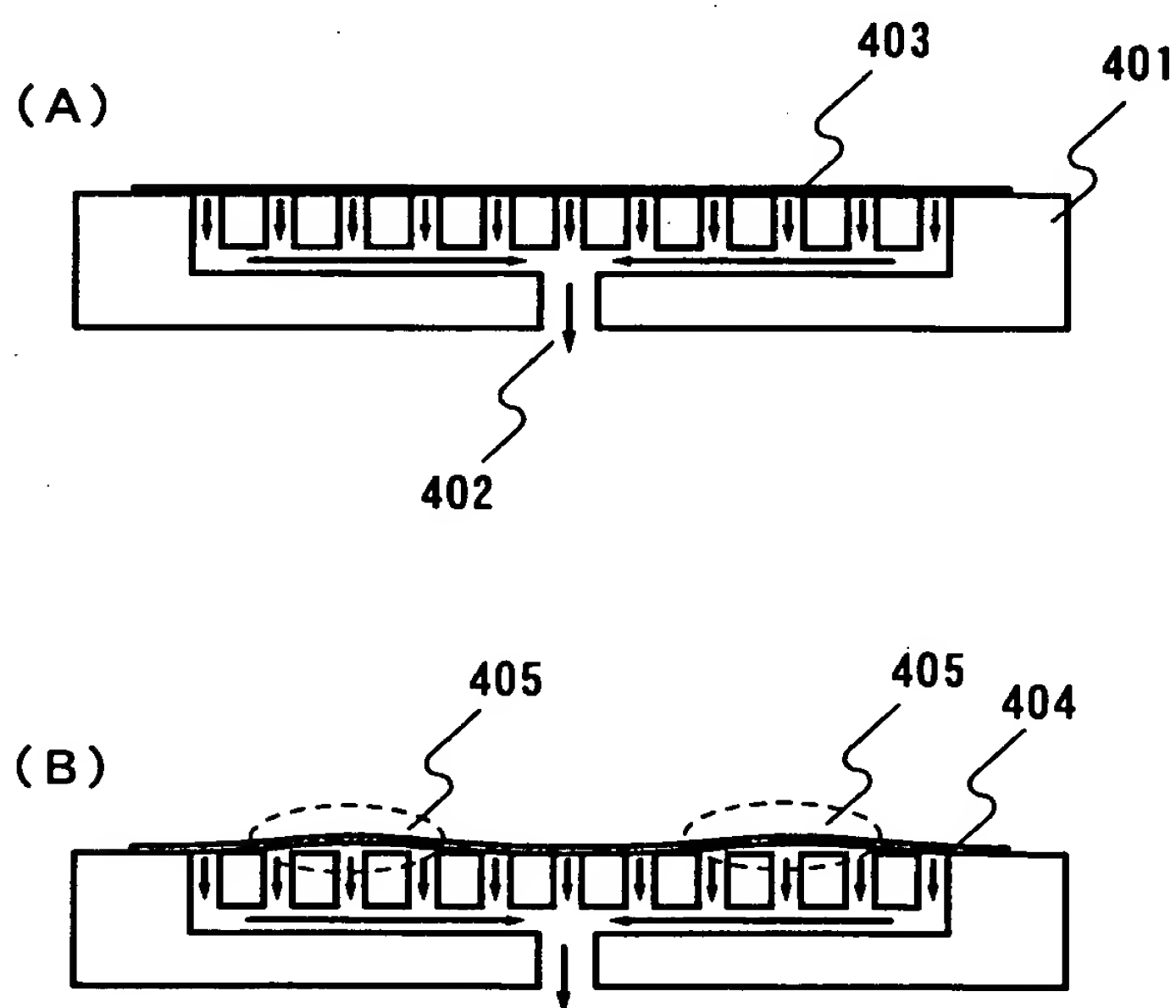
【図 2】



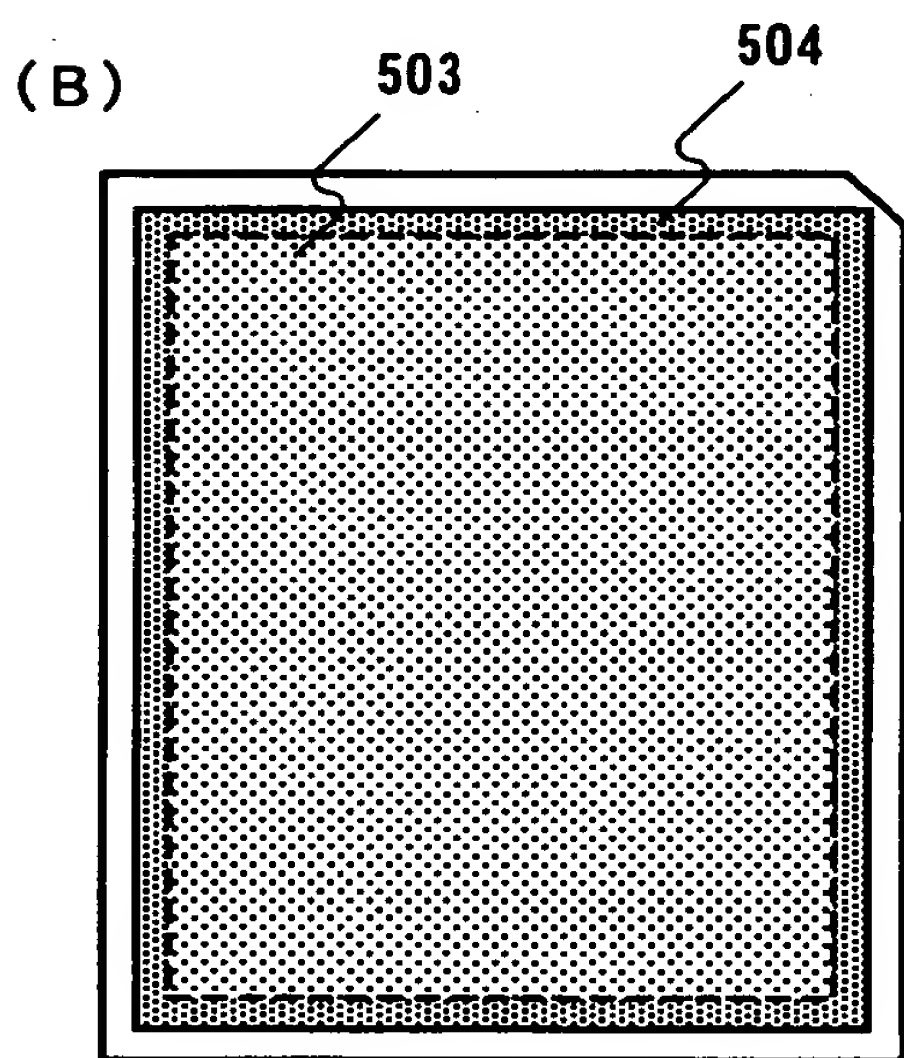
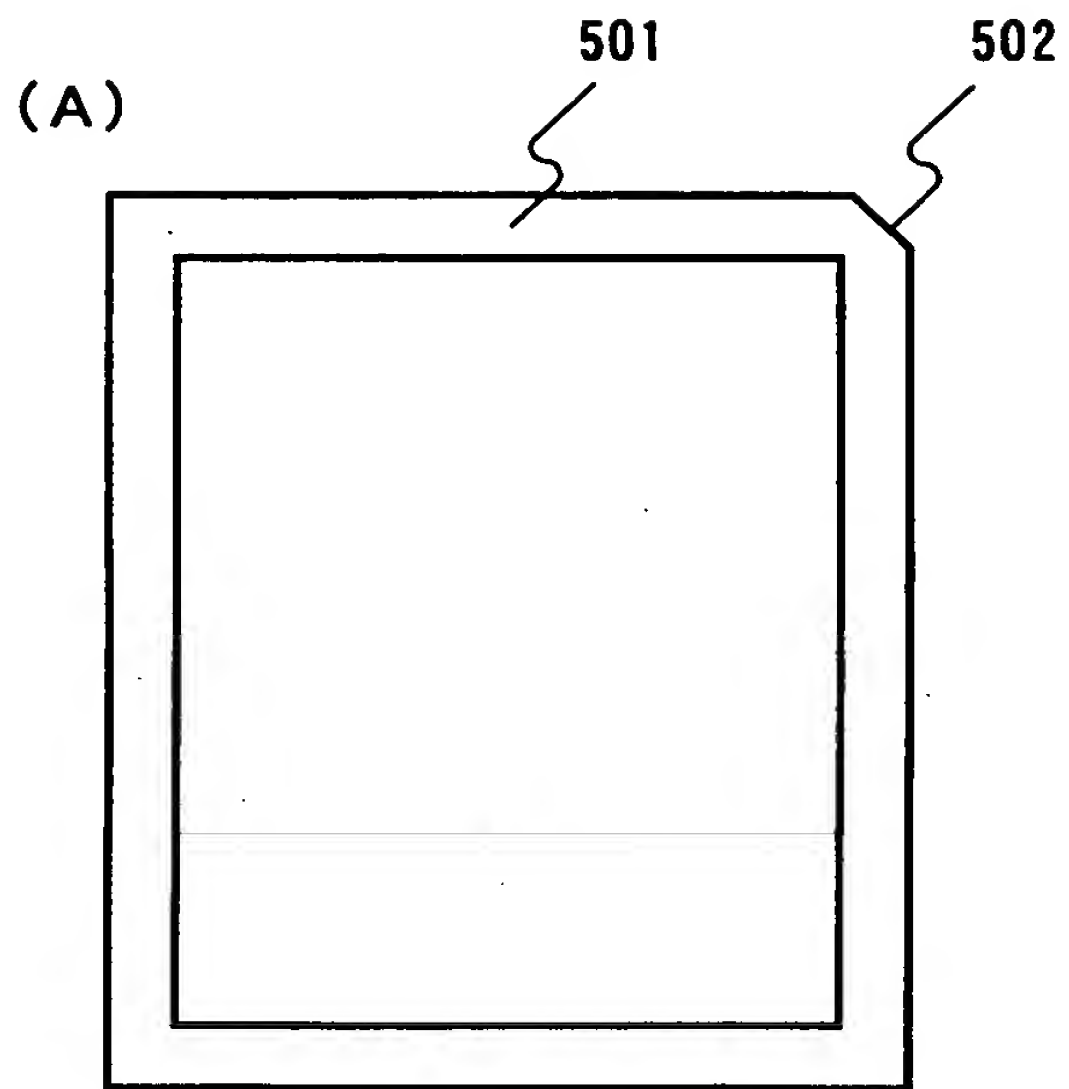
【図 3】



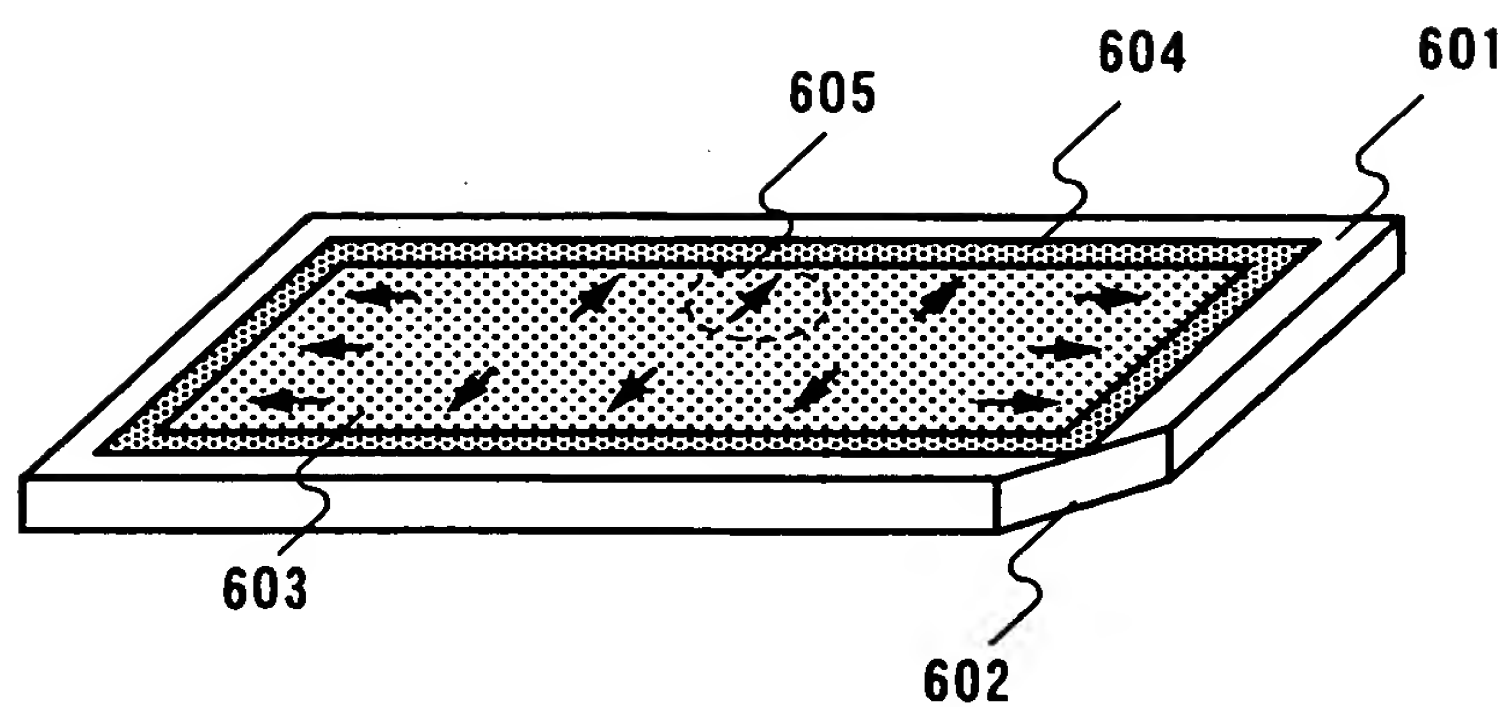
【図 4】



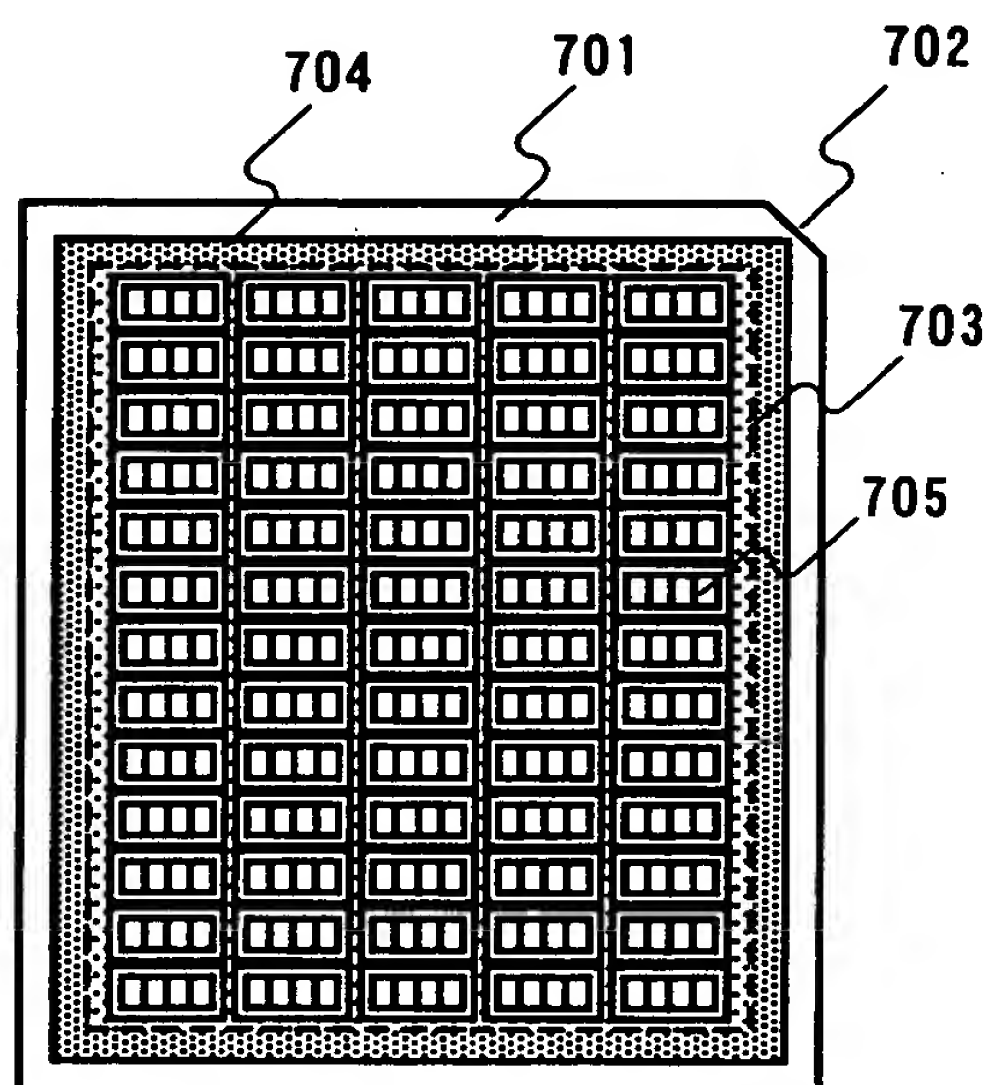
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 初期状態がロールに巻き取られている可撓性基板で、ロールから切り出してシート状とした際、工程上での取り扱いや基板の変形などに関する問題を解決する。また、併せて設備上での搬送方式や基板上の形成される製品位置の問題を解決する。

【解決手段】 熱膨張率の小さいセラミクスー金属複合体を材料とする額縁状の保持枠を用いる。特に、セラミクス材料に金属材料を含浸させた複合材は熱膨張係数が $10\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 未満であるセラミクスー金属複合体を用いた場合には、撓み、皺の発生は激減し、特に熱膨張係数が $6.5\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下の材質では皆無となる。保持枠は可撓性基板が接着剤を介して貼り付けられる際に十分な強度が保てる接着面積が得られれば良い。保持枠の上面に可撓性基板は貼り付けられることから、基板の固定に枠の厚みは関係なく、機械的強度が保たれ搬送に差し支えない厚みであれば良い。

【選択図】 図 5



認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-290558
受付番号	50001232599
書類名	特許願
担当官	鈴木 ふさゑ 1608
作成日	平成12年 9月29日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000003067
【住所又は居所】	東京都中央区日本橋1丁目13番1号
【氏名又は名称】	ティーディーケー株式会社

【特許出願人】

申請人	
【識別番号】	000153878
【住所又は居所】	神奈川県厚木市長谷398番地
【氏名又は名称】	株式会社半導体エネルギー研究所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号  
氏 名 ティーディーケイ株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000153878]

1. 変更年月日 1990年 8月17日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 神奈川県厚木市長谷398番地  
氏 名 株式会社半導体エネルギー研究所